Aus der konservierenden Abteilung (Leiter: Professor Dr. J. Münch)
des zahnärztlichen Instituts der Universität Würzburg
(Vorstand: Prof. Dr. P. Wustrow).

Die Behandlung von Milchzähnen
unter besonderer Berücksichtigung von Pulpatect I

INAUGURAL-DISSERTATION

verfaßt und der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

der

BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

zur

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE IN DER ZAHNHEILKUNDE

vorgelegt von

Adolf Wassmann
Zahnarzt aus Hannover.

1935

Druck von Gebrüder Memminger Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

Referent:

Professor Dr. Münch.

Meinen lieben Eltern
in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA40153309_0187

Die Bedeutung, die ein gutes lückenloses Gebiß für die Gesundheit des Kindes hat, ist leider vielen Praktikern und vor allen Dingen sehr vielen Eltern nicht in dem Maße bekannt, wie es eigentlich wünschenswert wäre. Obgleich seit etwa einem Menschenalter in der Öffentlichkeit besonderer Wert auf die Notwendigkeit der Gesunderhaltung der bleibenden Zähne gelegt wird, so wurden doch die Milchzähne sehr stiefmütterlich behandelt, mit der Begründung, daß sie ja doch bald ausfallen würden, um den viel wichtigeren bleibenden Zähnen Platz zu machen. Erst in den letzten Jahren hat man erkannt und darauf hingewiesen, welch hohen Wert das normale gesund Milchgebiß für die Entwicklung des gesamten jugendlichen Organismus hat und welche Schäden durch ein verwahrlostes Gebiß im Kindesalter hervorgerufen werden können. Die Milchzähne müssen mehr leisten als ihre Nachfolger, da sie nicht nur die Nahrung zur Erhaltung des Organismus zerkleinern müssen, sondern auch als Platzhalter für die nachfolgenden bleibenden Zähne fungieren. Es ist selbstverständlich, daß diese Aufgabe nur ein lückenloses gesundes Milchgebiß voll und ganz erfüllen kann. Fehlt ein Zahn, so ist praktisch auch sein Antagonist vom Kauakt ausgeschaltet. Bei Verlust eines Backenzahnes wird dadurch nach Tholuck die nutzbare Kaufläche um fast ¼ ihrer ursprünglichen Größe vermindert. Durch das Fehlen eines Frontzahnes wird die Aussprache der Konsonanten sehr erschwert.

Das Milchgebiß hat, wie bereits erwähnt, die besondere Aufgabe, den Platz für die bleibenden Zähne freizuhalten und ist für das Wachstum des kindlichen Kiefers verantwortlich. Die Milchzähne bestimmen Form und Größe des Zahnbogens. Ist ein Milchzahn entfernt, so schreitet das Kieferwachstum in Folge Narbenbildung an der betreffenden Stelle nicht fort oder es wird erheblich gestört, sodaß der Durchbruch des bleibenden Zahnes verzögert wird. Es können auch sehr leicht Kippungen der Nachbarzähne durch zu frühe Extraktion herbeigeführt werden. Fehlt z. B. der zweite Milchmolar, so kippt der erste bleibende Mahlzahn nach mesial und der erste Prämolar nach distal. Für den zweiten Prämolar bleibt dadurch kein Platz, sodaß er retiniert bleibt, oder was häufiger vorkommt, er bricht lingual durch. Klinisch sehen wir dann das Bild der sog. Dreieckstellung. Diese ist für die betreffenden Zähne besonders gefährlich, da sie dann für die Karies stark disponiert sind; denn eine Entfernung von Speiseresten läßt sich in diesem Dreieck kaum durchführen. Auch die Entstehung von Gingivitiden und von Paradentose wird dadurch begünstigt.

Die Vernachlässigung des Milchgebisses hat aber nicht nur für die bleibenden Zähne, sondern in noch größerem Maße für den kindlichen Organismus große Schädigungen im Gefolge. Hat das Kind kariöse oder gar gangränöse Zähne, so kann es die Nahrung nicht genügend zerkleinern, und sie wird obendrein noch mit dem fauligen Inhalt dieser Zähne verunreinigt. Treten dann einmal Schmerzen beim Kauen auf, so wird die Nahrungsaufnahme verweigert, das Kind wird kaufaul. „Aber ein guter Kauakt ist für eine genügende Ernährung gerade des wachsenden Organismus durchaus nötig. In Kinderheilstätten hat man längst nachgewiesen, daß mit dem Instandsetzen der kariösen Zähne Appetit und Körpergewicht der Pfleglinge schnell zugenommen haben." (Walkhoff). Durch die ungenügende Zerkleinerung und die dadurch bedingte mangelhafte Einspeichelung der Speisen können die Nahrungsteilchen nicht genügend assimiliert werden und es kommt zur Unterernährung und Schwächung des gesamten Organismus, da ein großer Teil der ungenügend vorbereiteten Speisen nicht verdaut werden kann. Die Folge davon sind Magen- und Darmstörungen, die gerade für den jugendlichen Organismus besonders gefährlich sind. Durch die Kaufaulheit bleiben aber der Kiefer sowie die Ersatz-Zahnkeime in ihrer Entwicklung stark zurück, da gerade die Kautätigkeit für ihr Wachstum einen wichtigen Anreiz bildet.

Die Schmerzen, die nun als Folgen der Karies auftreten, verursachen große Schädigungen für den kindlichen Organismus einmal, wie schon erwähnt, durch die Verweigerung der Nahrungsaufnahme und der damit verbundenen Unterernährung und dann rauben sie den Kindern auch noch den für sie so notwendigen Schlaf. Dadurch verlieren sie die Freude am Dasein, die Lust zum Spielen usw. Auch können sie in der Schule nicht mehr folgen, sodaß sie gegen ihre Altersgenossen in körperlicher sowie geistiger Entwicklung weit zurückbleiben. Außerdem bekommt das Kind eine Scheu vor dem Zahnarzt. Die Folge davon ist, daß es auch in späteren Jahren sehr schwer ist, eine derartig vernachlässigte Mundhöhle zu sanieren.

Tiefzerstörte gangränöse Zähne können zur Allgemeininfektion des Körpers führen. Diese Erscheinungen der Fokalinfektion werden zwar bei Kindern nicht so häufig gefunden, aber sie sind doch schon verschiedentlich beobachtet und in der Literatur beschrieben worden. So hat Spanier auf einige Fälle hingewiesen, wo z. B. nach Entfernung gangränöser Milchzähne schlagartig akuter Gelenkrheumatismus ausheilte, der vorher jeder Behandlung trotzte. Da aber durch die verfrühte Extraktion der Milch-

zähne schwere Stellungsanomalien und vielleicht auch Verkrüppelungen im Kiefer auftreten können, ist daher das Hauptgewicht auf die frühzeitige Behandlung kariöser Milchzähne zu legen, ehe Pulpa und Wurzelhaut erkrankt sind. Leider bekommen wir aber meistens erst die Zähne zu Gesicht, wenn es schon zu spät ist, sodaß es sehr fraglich ist, ob sie noch konservierend behandelt werden können. Es wäre deshalb sehr wünschenswert, wenn der Zahnarzt mit dem Pädiater Hand in Hand arbeiten würde, da erfahrungsgemäß die Kinder vom 2. bis 6. Jahre selten von ihren Eltern zum Zahnarzt geführt werden, obgleich gerade diese Jahre für die Erhaltung der Milchzähne von großer Wichtigkeit sind. Es wäre eine dankbare Aufgabe für den Kinderarzt, bei seiner Konsultation auch gleichzeitig den Mund zu untersuchen und dafür zu sorgen, daß auch die kleinste kariöse Stelle und der kleinste Defekt sofort sachgemäß behandelt wird. Dieses würde sehr zur Gesundheit der Jugend beitragen, und sehr viele Zähne könnten dabei gerettet und bis zu ihrem natürlichen Ausfall erhalten bleiben. Die Entfernung der infizierten Zähne wird immer nur dann am Platze sein, wenn es sich wirklich um ernste Fälle handelt, sodaß die dringlichere Sorge für den Allgemeinzustand des Organismus die Extraktion rechtfertigt. Wenn auch die durch herdförmige Infektion hervorgerufenen Krankheiten in der Literatur nicht so bekannt sind, so mag das daran liegen, daß gangränöse Zähne nicht lange im Munde bleiben, und daß man allgemein annahm, daß die Fokalinfektion nur im Dauergebiß vorkommen könnte. Tiefkariöse Zähne bilden Brutstätten für vielerlei Arten von Bakterien. Wenn solche Zähne auch nicht immer die Ursache für das Auftreten von Infektionskrankheiten sind, so können sie diese doch wesentlich begünstigen. Da, wie schon erwähnt, durch schlechte Zähne der Organismus im allgemeinen sehr geschwächt ist, kann er der Entwicklung und den Angriffen der Bakterien nicht genügend Widerstand entgegensetzen. Kinder mit schlechten Zähnen leiden meist an Blutarmut, Bleichsucht oder Skrofulose und sind auch besonders für Tuberkulose disponiert. Auch die Rachenorgane können durch kariöse Zähne bezw. gangränöse Wurzeln schwer geschädigt werden. Bei vergrößerten oder erkrankten Tonsillen findet man fast immer mehr oder weniger tief zerstörte Zähne, nach deren Behandlung die Erscheinungen an den Tonsillen wieder zurückgehen. Nach Mex ist die Excision vergrößerter Mandeln nicht mehr nötig, da nach Instandsetzung erkrankter Zähne dauernd vergrößerte Tonsillen in ihrem Umfange zurückgehen und erblassen.

Fragen wir uns nun, was wir unter der konservierenden Zahn-

behandlung des Kindes verstehen, so gibt uns Oppenheimer folgende Antwort: „Alle Maßnahmen, die auf Erhaltung und Funktionstüchtigkeit des Gebisses gerichtet sind, gehen die konservierende Zahnheilkunde an." Er spricht dann weiter von der Notwendigkeit der Kariesprophylaxe und sagt: „Kann es uns doch, wenn wir eine möglichst langdauernde Erhaltung funktionstüchtiger Zähne anstreben, also die Lebensdauer des Gebisses auf ein Maximum heraufsetzen wollen, nicht gleichgültig sein, ob ein hochwertiges oder minderwertiges Gebißorgan angelegt wird. Unsere Sorge muß es also sein, bewußt die Gebißkonstitution zu heben, was nur möglich ist, wenn die konservierende Zahnbehandlung gewissermaßen bereits vor der Geburt vom Tage der Gebißentwicklung an einsetzt." Da bei der Geburt des Kindes bereits sämtliche Milchzähne und die Zahnkeime der bleibenden Zähne angelegt sind, muß es unsere Aufgabe sein, die Natur während der Bildung der Zähne zu unterstützen. Der Organismus benötigt zum Aufbau der Knochen Calcium und Phosphor. Im normalen Blut kommen nach Orban auf 100 ccm 10,7 mg Kalk, der mit der Nahrung aufgenommen und, falls er nicht als Baustein verwendet werden kann, durch Niere und Dickdarm wieder abgeschieden wird. Für den Kalkstoffwechsel sind vorwiegend die Nebenschilddrüsen verantwortlich zu machen. In den Zähnen lagern sich nach Kranz normalerweise die Kalksalze in Form von kohlensaurem Kalk $CaCO_3$ und phosphorsaurem Kalk $Ca_3(PO_2)_4$ ab. Es ist klar, daß bei ungenügender Kalkzufuhr eine Schädigung der Gebißanlage eintreten muß. Wir müssen also dafür sorgen, daß der Mutter während der Schwangerschaft und der Stillzeit mehr Kalk zugeführt wird. Da im frischen Gemüse und grünen Salat viel Kalk enthalten ist, müssen wir die junge Mutter dahin belehren, daß sie viel Gemüse und auch Obst zu sich nimmt. Falls dieses manchmal aus irgend einem Grunde nicht in der nötigen Menge beschafft werden kann, stehen uns verschiedene Kalkpräparate wie „Kalzan, Kalzium - Sandoz, Kalk - Haematopan" und andere zur Verfügung, die den Kalkmangel in der Nahrung der schwangeren Frau ausgleichen können. Das Wichtigste ist jedoch Zuführung kalkreicherer Kost.

Ebenso wichtig, wenn nicht von noch größerer Bedeutung, sind die Vitamine für die Entwicklung und den Aufbau der Zähne. Es sind dies vor allen Dingen die Vitamine A, C und D. Es dürfte wohl zur Genüge bekannt sein, daß bei einer D-Avitaminose während der Schwangerschaft und im frühen Kindesalter die Entwicklung des gesamten Milchgebisses sowie die Kronen der bleibenden Zähne verhängnisvoll beeinflußt werden. Die Zahnbildungs-

zellen werden funktionsuntüchtig und degenerieren, ehe sie ihre Aufgabe erfüllt haben. Die Folge davon sind innere und äußere Hypoplasien, die das Auftreten der Karies und somit die Zerstörung der Zähne sehr begünstigen.

Es ist nun klar, daß selbst die zweckmäßigste Ernährung keinen Nutzen für Mutter und Kind haben kann, wenn der mütterliche Organismus nicht in der Lage ist, die Nahrungsteilchen genügend zu assimilieren, sei es nun, daß verschiedene Zähne fehlen, sodaß die Kautüchtigkeit herabgesetzt ist oder daß Zähne und Zahnfleisch so vernachlässigt sind, daß das Kauen fast zur Unmöglichkeit wird und die Speisen deshalb nicht genügend verdaut werden können. Es ist darum für die Mutter dringend notwendig, daß während der kritischen Zeit eine Überwachung und Sanierung ihrer Mundhöhle durch den Zahnarzt unbedingt zu erfolgen hat. Dieser hat die Aufgabe, in den breitesten Volksschichten immer wieder darauf hinzuweisen, daß während der Schwangerschaft eine Zahnbehandlung nicht schädlich sondern unbedingt notwendig ist; denn durch stark zerstörte Zähne wird die ordnungsgemäße Ernährung erschwert, der Zahnschmerz ist in psychischer Hinsicht schädlich für die Mutter, es kann durch die verschiedenen Erkrankungsformen der Zähne und ihre Folgeerscheinungen eine Allgemeininfektion eintreten oder es besteht die Gefahr der Fokalinfektion. Ist die Mutter während der Schwangerschaft nicht gesund, — und gerade in dieser Zeit, wo ihr Körper Außergewöhnliches leisten muß, ist er gegen geringste Schädlichkeiten schon sehr empfindlich, — so wird der Embryo in seiner Entwicklung gehemmt und kann Zeit seines Lebens dadurch für gewisse Krankheiten disponiert sein.

Wie wir gesehen haben, kann also schon im intrauterinen Leben der Grundstein für die Entstehung der Karies gelegt werden. Es ist darum unsere vornehmste Aufgabe, zusammen mit Gesundheits- und Erziehungsbehörden auf alle Volksschichten einzuwirken, daß eine prophylaktische Beeinflussung der Zahnkonstitution durchgeführt werden kann, um das Lebensalter der Zähne auf ein Maximum heraufzusetzen. Die Kariesverhütung ist für die Volksgesundheit wichtiger als die Kariesbehandlung. Es ist fernerhin sehr wichtig, daß die Mutter nach der Geburt ihr Kind selbst stillt. Auch Darenberg hat in seiner Dissertation: Die Notwendigkeit der Erhaltung der Milchzähne" darauf besonders hingewiesen. Wenn auch die Kronen der Milchzähne schon verkalkt sind, so kann doch bei Flaschenkindern die richtige Verkalkung und gute Ausbildung der Kiefer Schaden erleiden. Die Kuhmilch hat bei richtiger Behandlung wohl genügend Vitamine, aber die Kalk-

salze können längst nicht so gut resorbiert werden wie die der Muttermilch. Deshalb muß bei Flaschenkindern schon frühzeitig mit der Darreichung von Gemüse- und Obstbrei begonnen werden. Es ist ferner statistisch festgestellt, daß die Sterblichkeit bei Flaschenkindern größer ist, da die Ernährung mit Muttermilch eine bessere Konstitution bedingt. Das Milchsaugen übt einen Wachstumsreiz auf Muskeln und Kiefer aus, während bei Flaschenkindern dieser Reiz fehlt; der Kiefer bleibt zu klein, sodaß die Zähne nicht genügend Platz haben, sie stehen zu eng und sind für Karies deshalb besonders disponiert. Kommt der Säugling mit Zähnen auf die Welt, die den Stillakt erheblich stören können, so sind sie nur zu entfernen, wenn es sich um überzählige, wurzellose, nur im Zahnfleisch steckende Gebilde handelt. Bewurzelte Zähne dürfen nur soweit abgeschliffen werden, daß sie den Stillakt nicht mehr stören. Es ist grundfalsch, diese zu entfernen, da es sehr schwer ist, bei dem Säugling die Blutung zu stillen, und der extrahierte Zahn ein unersetzlicher Verlust für das Kind ist. Die Kautüchtigkeit wird vermindert, der Kiefer wird mangelhaft ausgebildet und es kommt zu Stellungsanomalien der anderen Zähne.

Sind die Zähne durchgebrochen, so ist großer Wert auf die richtige Ernährung des Kindes zu legen. Die Nahrung muß so beschaffen sein, daß das Kleinkind gezwungen ist, tüchtig zu kauen, damit das Kieferwachstum angeregt und die Zähne gleichzeitig einer mechanischen Reinigung unterzogen werden. Es ist dienlicher für das Kind, wenn es anstatt mit Kuchen und Weißbrot mit kräftigem Roggenbrot oder Vollkornbrot großgezogen wird. Hierdurch wird der Karies vorgebeut. So hat Blume anhand der Untersuchung von 30 000 Kindern in Offenbach festgestellt, daß die mehrjährige Kriegskost auf die Zahnbeschaffenheit der Jugend — besonders der Jahrgänge von 1914—1916 — einen auffallend günstigen Einfluß ausgeübt hat. Die Ursache dafür sei auf die Besonderheit der damaligen Nahrung zurückzuführen, besonders also auf die harte und mineralreiche Brotbeschaffenheit und den Zuckermangel. Bei Rückkehr zu den alten Gewohnheiten nehme auch bei den Kriegskindern die Karies später wieder rasch zu. Er empfiehlt deshalb weniger Zucker, mehr Vollkornbrot nebst Obst und Gemüse. Mellanby hat neuerdings festgestellt, daß Weißbrot, Semmel und Mehlspeisen der Wirkung des Vitamins D direkt entgegenarbeiten, sodaß also bei überwiegender Ernährung mit Weißbrot und Mehlspeisen trotz reichlicher Zugaben an Vitaminen die Zähne schlecht verkalken.

Ein sehr wichtiger Faktor, der viel zur Verhütung der Karies

beiträgt, ist die regelmäßige Mundpflege. Genau so wie das Kind an die Sauberhaltung seines Körpers gewöhnt wird, so soll es auch frühzeitig an die regelmäßige Pflege der Zähne gewöhnt werden. Ist doch die Mundhöhle die Eingangspforte für den Körper, die deshalb besonders sauber gehalten werden muß. Solange die Zähne noch nicht durchgebrochen sind, soll das Reinigen der Mundhöhle unterbleiben. Erfolgt diese zu früh, kann sie sogar für das Kleinkind sehr schädlich werden, da dadurch leicht die Schleimhaut verletzt wird und hartnäckige Entzündungen wie z. B. die „Bednarsche Aphten" entstehen können. Wenn die Zähnchen durchgebrochen sind, sollen sie morgens und abends von der Mutter oder Pflegerin mit einer kleinen Bürste vorsichtig gereinigt werden. Es ist aber grundverkehrt, danach den Kindern noch Schokolade oder andere Süßigkeiten zu essen zu geben, da in der Nacht die reinigende Tätigkeit der Zunge und Lippen ruht, sodaß Speisereste sehr schnell in Gährung übergehen und somit zur Entstehung der Karies Anlaß geben können.

Nach dem zweiten bis dritten Jahre lernen es die Kinder übrigens meistens selbst, sich die Zähne zu putzen, und wenn sie frühzeitig daran gewöhnt werden, wird das für sie später zur Selbstverständlichkeit. Allmählich kann die Reinigung dann durch Zahnpasten oder Zahnpulver unterstützt werden. Diese dürfen allerdings keine festen unlöslichen Bestandteile wie Karbonate, Kreide oder etwas ähnliches enthalten. Sie sollen schwach sauer sein, damit die Speichelsekretion angeregt wird. Ferner sollen sie die Ablagerungen an den Zähnen leicht auflösen, ohne dabei den Zahnschmelz oder das Zahnfleisch anzugreifen und zu schädigen. Zur Desodorierung und Erfrischung der Mundhöhle werden aromatische Substanzen zugesetzt.

Den gleichen Wert wie die Zusätze besitzen die Mundwässer, die in der Hauptsache aus H_2O_2 und ätherischen Oelen bestehen. Eine besonders reinigende oder gar bakterizide Wirkung haben sie nicht.

Wenn das Kind sich frühzeitig daran gewöhnt hat, nach jeder Mahlzeit die Zähne richtig zu reinigen, so vermindert sich das Auftreten der Karies. Das Kind bekommt ein gutes kräftiges Milchgebiß und trägt damit gleichzeitig zu einer guten Struktur der bleibenden Zähne bei; denn: „Ein gesundes Milchgebiß ist die Vorbedingung für die Entwicklung eines gesunden bleibenden Gebisses." (Walkhoff.)

Kommt das Kleinkind nun zur Behandlung, so sind meist einige Zähne schon mehr oder weniger stark zerstört, da leider

die Eltern erst mit ihren Kindern kommen, wenn schon stark zerstörte Zähne sichtbar sind, oder wenn Schmerzen vorhanden sind. Im allgemeinen bekommen wir wohl die Kinder vor dem 4. Lebensjahre kaum zu Gesicht, und auch dann ist es nur ein geringer Prozentsatz von Müttern, die ihre Kinder in die Sprechstunde bringen. Die meisten Kinder werden erst im 6. bis 7. Jahre durch die Schulzahnpflege erfaßt. Wenn man nun bedenkt, daß z. B. Tholuck in Frankfurt bei 1 412 noch nicht schulpflichtigen Kindern im Alter von 3—5½ Jahren 66,1% kariöse Milchzähne gefunden hat, Stein fand in Leipzig bei 1 064 Kindern im Alter von 5 bis 5¾ Jahren sogar 81%, so kann man sich vorstellen, welcher Schaden den Kindern schon vor der Schulzeit durch schlechte Mundpflege entstanden ist. Durch die Schulzahnpflege kommen nun ja alle Schulkinder zur Untersuchung. Die Behandlung kann sich aber leider oft nur aus verschiedenen Gründen, seien es nun solche finanzieller Art, oder Zeitmangel, oder auch Verständnislosigkeit einzelner Gesundheitsbehörden auf die bleibenden Zähne und vielleicht auch kleinere kariöse Defekte der Milchzähne beschränken. Tiefzerstörte pulpentote Zähne werden eigentlich kaum behandelt, sodaß von einer Sanierung der Mundhöhle in den Schulzahnkliniken kaum gesprochen werden kann.

Die Karies verteilt sich nach Müller - Voigt folgendermaßen: Am stärksten befallen sind die unteren Backenzähne, dann folgen die oberen, obere Eckzähne, untere Eckzähne, obere Schneidezähne, untere Schneidezähne. In den minderbemittelten Bevölkerungsschichten, die mehr gährungsfähige Stoffe wie Brot und Kartoffeln essen, tritt sie stärker auf als wie bei den mehr Fleisch essenden wohlhabenderen.

Wenn nun das Kind zur Untersuchung kommt, so haben wir auf einige typische für Karies besonders prädisponierte Stellen zu achten. Die Prädilektionsstellen sind nach Münch:

1. Die Fissuren sämtlicher Backen- und Mahlzähne,
2. Das Foramen coecum der Schneide- und Eckzähne, sowie das Foramen molare und die von ihm ausgehende, zur Fissur ziehende Bukkalfurche der Mahlzähne,
3. Die Berührungsstellen (Kontaktpunkte) aller Zähne und
4. die labialen Schmelzränder.

Ferner wirken begünstigend Stellungsanomalien der Zähne, die allerdings im Milchgebiß nicht so häufig wie im bleibenden Gebiß vorkommen.

Die Karies ist bekanntlich ein chemisch-parasitärer Prozeß. Sie entsteht dadurch, daß zuerst durch Vergärung der Speisereste zu Milchsäure der Zahnschmelz entkalkt wird. Durch die so ge-

schädigte Oberfläche können nun die Mikroorganismen wie z. B. das Streptococcus lacticus, Bacillus necrodentalis und der Bac. acidophilus in die Hartsubstanzen eindringen und nun mit Hilfe der Milchsäure und durch eigene fermentative Wirkung allmählich die Hartsubstanzen zerstören. Ist erst einmal der Schmelz zerstört, so geht der Prozeß bei Milchzähnen, begünstigt durch die verhältnismäßig dünne Schmelz- und Dentindecke und die weiten Dentinkanälchen rasch vorwärts, sodaß in ganz kurzer Zeit die Pulpa in Mitleidenschaft gezogen wird. Es kommt dann sehr schnell zur Pulpitis, ohne daß das Kind vielfach vorher Schmerzen gespürt hat.

Aus Vorstehendem geht nun klar hervor, daß es von größter Wichtigkeit ist, eine einmal erkannte Karies sofort zu behandeln und den geschädigten Zahn kunstgerecht abzufüllen. Es gilt auch hier das Kantorowicz'sche Prinzip des „kleinsten Loches". Rebel sagt dazu: „Das Unterlassen der Behandlung eines erkrankten Milchzahnes ist als Grundirrtum zu brandmarken. Es ist daran zu erinnern, daß der Milchzahn zu seinerzeit allen Anforderungen wie irgend ein anderes Organ genügt, daß er weder anatomisch noch funktionell minderwertig ist. Täglich und stündlich lehrt uns die Praxis, nicht nur den Wert eines Milchzahnes während seines Funktionierens, sondern den bleibenden Wert, wenn der Milchzahn längst nach physiologischen Gesetzen aus dem Körper eliminiert ist. Ist man aber von dem Werte der Milchzähne für die Dauer ihrer Funktion und für den Wert über ihre Lebensdauer hinaus für das bleibende Gebiß überzeugt, dann muß man auch die praktische Konsequenz ziehen und dem Milchzahn die gleiche Pflege und Behandlung mit gleicher Energie zukommen lassen."

Es ist deshalb sehr zu begrüßen, daß die Schulkinder durch die Schulzahnpflege planmäßig untersucht werden, leider ist es aber dann schon oft zu spät, eine schmerzlose Behandlung ist nicht mehr möglich und die Kinder verlieren das Zutrauen zum Zahnarzt.

Bei einfachen flachen Kavititäten, in denen keine Füllung halten kann, empfehle Kimmel und andere Autoren das Ausschleifen dieser Stellen mit nachfolgender Abätzung mit Silbernitratlösung, die mehrmals zu wiederholen ist. Hierdurch wird eine gewisse Immunität gegen Karies erreicht. Dabei ist nach Möglichkeit darauf zu achten, daß beim Ausschleifen der Kontaktpunkt erhalten bleibt, damit keine Verschiebung der Zähne eintreten kann. Bei größeren Höhlen ist erst mit Handinstrumenten das kariöse Zahnbein zu entfernen, da die Kinder ausgesprochene Angst vor der Bohrmaschine haben. Erst wenn diese

nicht mehr ausreichen, ist der Bohrer zu Hilfe zu nehmen. Für die Präparation der Kavitäten gilt das gleiche wie für die der bleibenden Zähne. Es ist hier besondere Rücksicht auf die sehr hoch liegenden Pulpenhörner zu nehmen, damit die Pulpa nicht angeschnitten wird.

Bandow läßt deshalb bei tiefer gehenden Kavitäten eine dünne Schicht des kariösen Dentins stehen und verkieselt diese mit Tiranal. Er vermeidet dadurch das Anschneiden einer gesunden Pulpa mit nachfolgender Wurzelbehandlung, denn „die beste Wurzelfüllung ist die Pulpa selbst."

Als Füllmittel kommen in der Hauptsache die gleichen in Frage wie bei der Behandlung der bleibenden Zähne. Die Füllmaterialien müssen für die Pulpa sowie für den ganzen Organismus unschädlich, schlechte Wärmeleiter, volumbeständig und widerstandsfähig gegen mechanische und chemische Einflüsse sein. Ferner soll die Verarbeitung im Munde nicht zu viel Zeit in Anspruch nehmen, da gerade bei Kindern das lange Offenhalten des Mundes und das Trockenhalten des Arbeitsfeldes sehr schwierig ist. Da es kein ideales Füllmittel gibt, das alle diese Bedingungen restlos erfüllt, sind wir oft gezwungen, eines mit dem andern zu verbinden.

Das Amalgam ist zwar volumenbeständig und gegen chemische und mechanische Beeinflussung widerstandsfähig, aber es ist ein guter Wärmeleiter und kann dadurch die Pulpa schädigen. Da nun oft die Kavität für eine Unterlage mit Deckfüllung nicht geeignet ist, wird die sog. doublierte Füllung empfohlen, indem in die Mitte der Kavität etwas Phosphatzement gebracht wird, worauf sofort mit Amalgam abgefüllt wird. Hierbei ist darauf zu achten, daß das Zement nich an die Kavitätenränder gepreßt wird. Wegen seiner antiseptischen Eigenschaft ist das Kupferamalgam für Milchzähne sehr gut geeignet. Es hat nur den Nachteil, daß es das Zahnbein stark verfärbt. Dieses spielt aber bei Milchmolaren keine große Rolle, da ja die Zähne doch nur noch einige Jahre im Munde verbleiben. Das Kupferamalgam ist allerdings in Deutschland kaum noch in Gebrauch.

Die Guttapercha läßt sich zwar gut verarbeiten und ist ein schlechter Wärmeleiter, ist aber nicht volumbeständig und gegen Kaudruck nicht widerstandsfähig genug. Sie ist deshalb wohl an labialen, buccalen und palatinalen Flächen als Füllmaterial zu gebrauchen aber bei mesialen und distalen Kavitäten soll sie niemals verwendet werden, da sie bald durch Aufnahme von Flüssigkeit quillt und die Interdentalpapille leicht schädigen kann.

An dritter Stelle seien die Zemente genannt, die wegen ihrer bequemen Verwendbarkeit am meisten in der Kinderpraxis angewendet werden. Ihr Hauptnachteil besteht darin, daß sie gegen mechanische und chemische Einflüsse nicht widerstandsfähig genug sind, einmal wegen der bedeutenden Speichelmenge, die wir immer im kindlichen Munde vorfinden, oder es kann nach Tholuck eine starke Flüssigkeitsabsonderung in die weiten Dentinkanälchen erfolgen, sodaß oft eine „lege artis" gelegte Füllung bald wieder herausfällt. Ein anderer Nachteil besteht darin, daß die Kavität vollkommen trocken sein muß, wenn die Füllung gelegt wird, was gerade bei kleinen Kindern oft sehr schwierig wenn nicht ganz unmöglich ist. Tholuck hat deshalb ein „Degussa-Milchzahnzement" angegeben, welches eine große Klebkraft besitzt und deshalb auch bei Anwesenheit von Feuchtigkeit im Arbeitsfeld verarbeitet werden kann. Basarke empfiehlt ein „Trimogen-Heilzement", welches auch in der feuchten Kavität erhärtet. Er schreibt darüber: „Es härtet außerordentlich schnell und ist ein dauernd antiseptisch wirkendes Phosphatzement. Sein Chinosolgehalt macht ihn auch für Unterfüllungen bei bleibenden Zähnen geeignet." Außer genannten Zementen werden das Drala-Steinzement, Plerodont, Zinnzement (Scheuer) und Kupferzement verwendet. Das letztere wegen seiner antiseptischen Eigenschaften namentlich dann, wenn aus irgend einem Grunde nicht alle kariösen Massen entfernt werden können. Zemente sind immer dann indiziert, wenn die einwandfreie Präparation der Kavität nicht möglich ist.

Silikatzemente sollen trotz ihrer zahnähnlichen Farbe für Milchzähne nicht verwendet werden, da wegen der dünnen Dentindecke und der weiten Dentinkanälchen die Pulpa immer durch freiwerdende Säuren geschädigt wird.

Es ist selbstverständlich, daß auch bei Kindern sämtliche Füllungen nach dem Erhärten geglättet und poliert werden.

Sind die Keime bei einem kariösen Prozeß schon bis zur Pulpa vorgedrungen, so kommt es sehr schnell zur Pulpitis und, wenn hier nicht sofort eingegriffen wird, zum Verlust des Zahnmarks. Die Ansicht Rebels: „Als Leitsatz gilt uns — wie auch bei der Therapie bleibender Zähne —, daß eine als erkrankt erkannte Pulpa im Organismus keinen Platz mehr haben darf, daß sie, wenn irgend möglich, aus dem Zahn zu entfernen ist" hat heute keine Gültigkeit mehr. Wir werden später noch sehen, daß wir eine partiell erkrankte Pulpa mit Hilfe der Münch'schen Amputationsmethode sehr wohl ausheilen können. Ich werde noch ausführlich darauf zu sprechen kommen.

Dringen nun die Bakterien in die Pulpa ein, so kann es innerhalb 24 Stunden zur totalen Pulpitis kommen, ohne daß irgendwie größere Schmerzen aufgetreten sind. Manchmal klagt das Kind nur über heftige Schmerzen während einer Nacht, die dann am nächsten Morgen schon wieder völlig verschwunden sind. Rebel gibt uns hierzu folgende Erklärung: „Die kindliche Pulpa scheint wehrlos den Angriffen der Bakterien gegenüber zu stehen. Es bildet sich deshalb auch kein Reizdentin gegen den Infektionsherd. Die Infektion der Pulpa schreitet rasch apikalwärts fort und auf dem Lymphwege zu den regionären Lymphdrüsen, ohne daß oft Symptome einer Periodontitis auftreten."

Da es oft sehr schwierig ist, eine sichere Diagnose zu stellen, so empfiehlt es sich, für 2—3 Tage eine reizlose Einlage zu machen. Treten während dieser Zeit keine Schmerzen auf, so ist noch keine Pulpitis vorhanden. Die Pulpitiden werden eingeteilt in acute und chronische Pulpitiden mit ihren Unterabteilungen. Ferner haben wir gerade im Kindergebiß sehr häufig den jauchigen Zerfall der Pulpa, die Gangrän.

Bei der Pulpitis ist entweder die Amputation oder die sog. totale Exstirpation indiziert. Beide Maßnahmen verfolgen das Ziel: Möglichst vollständig die erkrankten Teile der Pulpa zu entfernen und nach Anlegung eines antiseptischen Dauerdepots eine Ausheilung zu erhoffen. Ich möchte jetzt nur von der totalen und eitrigen Pulpitis sprechen und die partielle Pulpitis am Schlusse gesondert behandeln.

Bei der totalen Entzündung der Pulpa ist das einzige Mittel der Wahl das Abätzen mit arseniger Säure. Am besten eignet sich dazu der Scherbenkobalt, da hierbei keine Reizerscheinungen auf das Periodontium auftreten, während wegen der Resorption der Wurzeln bei Arsen durch Fernwirkung das periapikale Gebiet und weiterhin der Zahnkeim des bleibenden Zahnes geschädigt werden können. Hat man das Zahnmark abgeätzt, so wird in der nächsten Sitzung die Kronenpulpa entfernt und die Stümpfe werden mit einer antiseptischen Einlage versorgt. Ob man nun mit Trikresol die Stümpfe der Pulpa verledern will oder man nimmt Jodoformpaste oder irgend andere Agentien, bleibt sich schließlich gleich, jedenfalls dürfen die Mittel nicht so stark sein, daß sie in der Lage sind, das Periodontium zu schädigen. Rebel steht zwar auf dem Standpunkt, daß die abgetötete Pulpa restlos zu entfernen sei; er schreibt: „Alles tote, erkrankte, infizierte, toxisch wirkende, reizende Gewebe ist, wenn und soweit irgend möglich, aus dem Organismus zu entfernen." Dieses ist aber m. E. nicht richtig. Abgesehen davon, daß es wohl fast nie möglich sein

wird, die Pulpa restlos zu entfernen, so wissen wir ja auch gar nicht, wie weit die Resorption der Wurzeln der Milchzähne schon fortgeschritten ist. Es wäre sehr leicht möglich, daß wir schon bei dem Versuch der totalen Entfernung das Periodontium verletzen oder jedenfalls doch bei der Kanalreinigung und Wurzelfüllung die Wurzelhaut schädigen können, wodurch die Resorption erheblich gestört werden kann. Unsere Manipulationen würden also mehr Schaden als Nutzen bringen. Es kommt also keine Exstirpation in Frage, sondern in gewissem Sinne auch eine Amputation. Es ist dabei darauf zu achten, daß möglichst steril gearbeitet wird, damit die durch die Arseneinlage sterilen Pulpastümpfe nicht wieder frisch infiziert werden. Dann werden nur ganz selten Komplikationen auftreten. Feiler schreibt hierzu: „Wir wenden die Amputation nur bei Milchzähnen regelmäßig an, weil wir eine Verätzung des periapikalen Gewebes sicher vermeiden wollen und dieser nur durch die Anwendung von reizlosen Desinfizientien bei unserer Unkenntnis von dem Grade der Resorption der Wurzeln aus dem Wege gehen können."

Bei eitriger Pulpitis und Gangrän verhält es sich etwas anders. Hier muß das Pulpenkavum sofort weit eröffnet werden, damit der Zahn zu allererst entlastet wird. Das Kavum wird mit Chlorphenol-Kampfer, Chloramin oder ähnlichen Mitteln überschwemmt und darauf die Flüssigkeit mit watteumwickelter Nadel oder hygroskopischen Papierspitzen abgesaugt. Sind die Pulpastümpfe noch vital, so müssen sie abgeätzt werden. Sie werden aber nicht total entfernt. Zur Wurzelfüllung eignet sich am besten die Walkhoffsche Chlorphenol-Kampfer-Menthol-Paste oder Pulpatect II. Es dürfen nie solche Mittel angewendet werden, die bei Resorption der Wurzeln dann als Fremdkörper in Erscheinung treten, wie z. B. Guttapercha oder Zement. Formalinhaltige Pasten sind nicht gut geeignet, da diese mit der Zeit zu Reizerscheinungen führen können (Tholuck). Auch hier wird wie bei der totalen Pulpitis gleich die Deckfüllung gemacht.

Die Milchzahngangrän ist die Folge der nicht behandelten Milchzahnpulpitis. Die entzündete Pulpa geht gewöhnlich sehr schnell in Fäulnis über. In der ersten Sitzung wird das Pulpenkammerdach vollkommen weggenommen und die fauligen Massen vorsichtig mit Exkavatoren und der Wasserspritze entfernt. Es folgt evtl. unter festem Verschluß eine Einlage von Chlorphenol, Karbolsäure oder Chlumskylösung (Tholuck). An den Wurzelkanälen darf vorläufig noch nichts gemacht werden, da die Gefahr besteht, daß dabei Keime in die Tiefe verschleppt werden. Frühestens am folgenden Tage dürfen die Kanäle vorsichtig mit

Wattenadeln ausgetupft werden. Wir haben dabei mit Chlorphenol sehr gute Erfahrungen gemacht. Nach 2—3 Einlagen ist der faulige Geruch meist verschwunden, sodaß die Wurzelfüllung sehr bald gemacht werden kann. Von dem Gebrauch des Trikresolformalin rät Tholuck wegen der schon eingetretenen Resorption ab, während Robert Kronfeld nur dieses Mittel bei Gangrän verwendet und meist nach 2—3 Tagen schon die Schlußfüllung macht. Selbst fistulöse Prozesse heilt er mit 1—2 Einlagen unter festem Verschluß aus. Er will dabei nie einen Mißerfolg beobachtet haben. Ist die Wurzelhaut mitbeteiligt, so soll die Kammerdrainage nach Weiser sehr gute Dienste leisten. Bei Infiltration der umgebenden Weichteile ist durch Bestrahlung und Antiphlogistine-Umschläge die Eiterbildung zu beschleunigen, damit eine Infektion des Zahnkeimes nach Möglichkeit vermieden wird. Der sich bildende Abszeß ist frühzeitig zu spalten. Ist der Verlauf zu stürmisch, so muß der Milchzahn geopfert werden, damit der bleibende Zahn gerettet und das Kind vor größeren Schäden bewahrt bleibt.

Fistelnde Zähne sollten bald entfernt werden, damit der bleibende Zahnkeim nicht infiziert wird. Das Schmelzepithel des bleibenden Zahnes würde dabei zu Grunde gehen und an dessen Stelle würde sich Knochenzement anlagern. Das klinische Bild sind die sogenannten Turnerzähne.

Obgleich wir wissen, daß eine vorzeitige Entfernung eine Wachstumshemmung der betreffenden Kieferseite und damit einen Platzmangel im bleibenden Gebiß zur Folge hat, so können wir diesem doch begegnen, wenn wir einen Lückenhalter anlegen, wie ihn Stein empfohlen hat. Allerdings soll der zweite Milchmolar niemals entfernt werden, wenn der Sechsjahrmolar noch nicht durchgebrochen ist. Überdies hat Kimmel darauf hingewiesen, daß die Entfernung des ersten Milchmolaren im neunten Jahr und die des zweiten Milchmolaren im zehnten Jahr bei sonstiger normaler Zahnentwicklung unbedenklich ausgeführt werden kann, da der bleibende Zahn zu dieser Zeit schon soweit angelegt ist, daß keinerlei Platzmangel eintritt. Als Vorteile der Extraktion gibt Stein an: „Die schwierige und in ihrem Erfolg unsichere Wurzelbehandlung dieser Milchzähne wird umgangen und weiters wird die von einem infizierten Milchzahn möglicherweise für den Allgemeinorganismus drohende Gefahr beseitigt." Außerdem bedeutet sie eine große Zeitersparnis.

Die Behandlung der Gangrän setzt bekanntlich Geduld und Verständnis der Patienten für unsere Manipulationen voraus. Da gerade die Kinder meist sehr ängstlich und unruhig sind, sodaß

eine gute Behandlung oft nicht durchgeführt werden kann, der Zahn aber aus zwingenden Gründen nicht entfernt werden darf, so empfehlen Kantorowicz, Bandow und andere Autoren das Abschleifen des Kronenteils und Ausschleifen des Kavums zu einer Mulde, damit eine Selbstreinigung durch den Patienten geschehen kann. Es ist dabei aber zu beachten, daß die Patienten öfters wieder zur Untersuchung erscheinen, da durch Verstopfung eines oder mehrerer Kanäle immer wieder eine akute Periodontitis entstehen kann.

Milchzahnreste sind selbstverständlich sofort zu entfernen, da sie leicht zu Speiseresttängern werden und dadurch im Wechselgebiß größere Kariesbereitschaft veranlassen. Auch hindern sie den ungestörten Durchbruch der Zähne und geben Anlaß zu Stellungsanomalien und damit wieder zu größerer Kariesbereitschaft.

Eine Wurzelbehandlung ist immer zeitraubend und obendrein oft noch von Mißerfolgen begleitet. Diese entstehen durch infizierte Pulpenreste, die wegen der Ramifikationen an der Wurzelspitze, wegen enger Verzweigung der Kanäle, Querkanälen oder Dentikelbildung nicht restlos entfernt werden können. Andererseits können aber auch Schädigungen der Wurzelhaut durch Medikamente oder mechanische Werkzeuge bei der Vorbereitung zur Wurzelfüllung und bei dieser selbst entstehen. Deshalb hat man schon frühzeitig versucht, eine Wurzelbehandlung in Form einer Pulpaamputation durchzuführen. Es ist das Verdienst Witzels, als erster die Amputation durchgeführt zu haben, indem er die Kronenpulpa entfernte und somit die Amputationsgrenze an den Eingang der Wurzelkanäle verlegte. Im Laufe der Jahre hat sich nun manches in der Behandlungsart geändert, aber im Prinzip ist die Amputationsmethode die gleiche geblieben wie früher.

Heute sind in der Hauptsache zwei Ansichten über die Art der durchzuführenden Amputation vorherrschend. Die einen beabsichtigen, die mit Arsen abgeätzte Pulpa zu mumifizieren, während die anderen die gesunde Restpulpa durch Zuführung von Kalksalzen und Vitaminen zu Reizdentinbildung und völliger Verkalkung der Kanäle veranlassen wollen. Voraussetzung ist natürlich, daß bei jeder Amputation mit sterilen Instrumenten und unter Beachtung strengster Aseptik gearbeitet wird. Vor der eigentlichen Amputation muß selbstverständlich das kariöse Zahnbein restlos entfernt werden, da andernfalls die ganze Aseptik zwecklos wäre. Sonst ist die Amputation von vornherein zum Mißerfolg verurteilt.

Bei der Mumifikationsmethode wird die Pulpa durch Arsen abgeätzt. Hierdurch wird das Zahnmark nach der vorherrschenden

Ansicht steril. Nach Entfernung der Kronenpulpa, die wie schon gesagt unter Beachtung strengster Aseptik durchzuführen ist, wird auf die Pulpastümpfe eine sog. Mumifikationspaste gelegt, damit die Restpulpa mumifiziert wird. Das Medikament muß so beschaffen sein, daß es die Wurzelhaut nicht schädigt, und es muß gleichzeitig als Dauerantiseptikum wirken, damit eine Reinfektion des Zahnmarks verhindert wird. Sehr gut hat sich hier die Triopaste nach Gysi bewährt. Die Füllung kann übrigens in derselben Sitzung noch gelegt werden.

Der Nachteil der Methode besteht darin, daß die Restpulpa über kurz oder lang doch einmal infiziert werden kann. Hess hat zwar in der Schweizer Schule an zahlreichem Untersuchungsmaterial nachweisen können, daß die sterile Restpulpa von der Wurzelhaut aus resorbiert und durch Einwuchern von Granulationsgewebe, welches zementoides Gewebe ablagert, ersetzt werden kann. Ein völliger Abschluß des Wurzelkanales wird dadurch aber nicht immer erreicht. Die Mumifikationsmethode kann also nicht als ideale Lösung des Wurzelbehandlungsproblemes betrachtet werden.

Die Methode eignet sich auch für die Amputation total erkrankter Pulpen, hier sind aber die Bedingungen für die Ablagerung von zementoidem Gwebe noch ungünstiger. Auch ist noch nicht bewiesen, daß durch die Wirkung von Arsen auch die Dentinkanälchen steril gemacht werden.

Bei der Münch'schen Amputationsmethode mit Pulpatect ist Voraussetzung, daß die Restpulpa noch vollkommen vital ist. Sie ist deshalb indiziert bei:

1. Pulpitis acuta partialis,
2. Hyperämie der Pulpa (wenn die Diagnose unsicher und auf partielle Pulpitis schließen läßt),
3. Operativ freigelegten Pulpen,
4. Gesunde Pulpen, die aus irgend einem Grunde devitalisiert werden sollen,
5. Pulpitis chronica.

Anhand von Tierversuchen hat Münch festgestellt, daß durch verschieden dosierte Zugaben von Kalk und Vitaminen zur Rachitiskost die Güte und Struktur der Zähne willkürlich beeinflußt werden können. Bei reinen Kalkgaben wird dieser nur zu einem gewissen Grade verarbeitet, während durch Zugabe von Vitaminen die biologischen Fähigkeiten der Pulpazellen modifizierbar sind.

Es galt nun weiter zu untersuchen, ob es nicht möglich wäre, die Pulpazellen auf direktem Wege zur Kalkablagerung anzu-

regen, indem kalk- und vitaminreiche Substanzen auf die Pulpastümpfe gelegt würden. Euler hat nachgewiesen, daß die Kalksalze im Pulpaparenchym und auch in nächster Nähe der Gefäße eingelagert werden, ohne daß eine primäre Gefäßschädigung vorhanden ist. So kann allmählich die gesamte Pulpa verkalken. In seltenen Fällen kommt es zu sekundärer Einlagerung der Kalksalze, indem erst eine Schädigung der Gefäße eingetreten ist.

Münch hat nun festgestellt, daß tatsächlich bei Applikation von körpereigenem kalk- und vitaminreichen Material, wie es zum Aufbau von Knochen und Knochenmark verwendet wird, und, das auch im Knochen vorhanden ist, durch Kontaktwirkung die Salze aufgenommen, fortgeleitet und verarbeitet werden. Dieses ist allerdings nur möglich, wenn die Wurzelpulpa noch vollkommen vital und nicht durch Arsen abgeätzt ist. Deshalb ist auch aseptisches Arbeiten unbedingte Notwendigkeit; denn sonst wäre es ja nicht möglich, daß die Pulpa an der Herstellung einer biologischen Wurzelfüllung selbständig mitwirkt.

Die partiell erkrankte Pulpa ist also kein verlorenes Organ mehr. Man könnte es eher als Fehler bezeichnen, wenn eine Pulpa ohne dringenden Grund geopfert wird. „Eine vitale, für möglichst lange Zeit konservierte Pulpa ist die beste Gewähr für die Erhaltung eines Zahnes und damit für die Funktionstüchtigkeit des ganzen Gebisses" (Münch).

Es sind bis jetzt Hunderte von Amputationen ausgeführt, ohne daß Mißerfolge dabei auftraten, vorausgesetzt, daß die Diagnose stimmte und nach den Regeln der Aseptik gearbeitet wurde.

Anhand von zahlreichen Schnitten amputierter Zähne ist nachgewiesen, daß die Pulpa tatsächlich vollkommen verkalkt. Nach Münch herrschen entsprechend der Vitalität der Pulpen 3 Möglichkeiten der Ablagerung vor:

1. Die sekundäre Dentinbildung in der Weise, daß die Odontoplasten bis zu ihrem völligen Verbrauch in verhältnismäßig kurzer Zeit den Wurzelkanal mit sekundärem Dentin abschließen.
2. Es werden nach dem Erliegen der Primären Odontoplasten die Pulpazellen selbst mit zur Dentinbildung herangezogen, indem sie sich zu zahnbeinbildenden Zellen umwandeln und so die Tätigkeit ihrer Vorgänger fortsetzen (metaplastisches Dentin). Dies tritt besonders in der Kronenpulpa in Erscheinung, wenn noch Reste des Pulpagewebes dort zurückbleiben.
3. Letzten Endes kann die passive Verkalkung des gesamten Wurzelpulpengewebes das histologische Bild beherrschen in

Form von Kalkausscheidungen verschiedenster Art, welche den Ausgangspunkt für die Verkalkung der Restpulpa darstellen.

Die Operationstechnik, die unter Plexus- oder Leitungsanaesthesie zu erfolgen hat, ist kurz folgende: Nachdem der betreffende Zahn gut trocken gelegt ist (evtl. unter Cofferdamm), wird die Kavität mit Alkohol gut ausgewaschen und mit Jod desinfiziert. Mit einem sauberen Bohrer werden die erweichten Zahnbeinmassen entfernt und darauf die Kavität noch einmal mit hochprozentigem Alkohol oder Jod ausgewaschen. Dann wird mit sterilem Bohrer und mit Exkavatoren die Kronenpulpa vollkommen entfernt. Die dabei auftretende Blutung wird mit H_2O_2 oder Perhydrol gestillt. Darauf wird der Boden des Pulpenkavums mit Kalkvitaminpaste (Pulpatect I) beschickt und das Kavum mit Phosphatzement möglichst ohne Druckanwendung verschlossen. Nach wenigen Augenblicken kann sofort die Deckfüllung gemacht werden, sodaß der Zahn in einer Sitzung vollkommen fertig behandelt wird.

Bei bleibenden Zähnen ist die Amputation schon in vielen Fällen mit Erfolg durchgeführt. Es galt nun weiter zu untersuchen, wie sie sich bei Milchzähnen auswirken würde, wo die Pulpa manchmal schon zum Teil atrophisch wird. Ferner war zu untersuchen, ob die Resorption dabei nicht gestört würde.

Ich habe zu diesem Zweck 25 Milchzähne amputiert, bei denen meistens die Pulpa operativ freigelegt war. Es waren aber auch einige Hyperämien der Pulpa und partielle Pulpitiden dabei.

Bei Kindern ist die Amputation insofern schwieriger, weil diese meist sehr unruhig sind und den Mund nicht lange offen lassen können. Auch ist der Speichelfluß sehr stark, sodaß die Pulpa durch Speichel sehr leicht infiziert werden kann. Den Versuch unter Cofferdam zu arbeiten, habe ich anfangs gleich wieder aufgegeben, da die Kinder dadurch nur verängstigt werden und überhaupt nicht mehr stillhalten. Vor der Injektionsspritze haben sie oft eine unheimliche Angst. Bei manchen war es deshalb unmöglich, eine Amputation durchzuführen. Aber wenn die Injektion einmal gemacht war, so war es ein leichtes, die Amputation durchzuführen.

Nach erfolgter Amputation blieben die Zähne durchwegs reaktionslos. Nur ein einziger Junge von acht Jahren hatte am nächsten Tage am amputierten Zahn leichte Schmerzen beim Kauen, die aber am zweiten Tage schon wieder vollkommen verschwunden waren.

Von sämtlichen Zähnen wurde nach der Amputation eine Röntgenaufnahme hergestellt. Nach zwei bis drei Monaten kamen

die Kinder zur Nachuntersuchung wieder. An Zähnen und Zahnfleisch war nichts festzustellen. Schmerzen waren niemals aufgetreten. Zur Kontrolle wurde ferner ein neues Röntgenbild angefertigt. Nur in einem Falle hatte sich bei einem achtjährigen Jungen eine Fistel gebildet, ohne daß auch hier irgend welche Beschwerden aufgetreten waren. In diesem Falle kann es sich aber auch um eine Infektion der Pulpa auf dem Blutwege handeln. Auf dem Röntgenbild war deutlich eine pfenniggroße Aufhellung zwischen den beiden Wurzeln zu erkennen. Da die Behandlung des Zahnes zu langwierig war, wurde er entfernt.

Im übrigen sind die Amputationen alle sehr gut verlaufen. Zu erwähnen wäre noch, daß die Kinder, abgesehen von der Anaesthesie, die Behandlung als sehr angenehm empfanden, da sie vollkommen schmerzlos war. Sie ließen sich auch gerne eine zweite Amputation gefallen, wenn diese nötig war.

Um nun zu sehen, wie die Kalk-Vitaminpaste auf die kindliche Pulpa gewirkt hatte, wurden etwa nach 9 Wochen 2 Milchzähne entfernt, um entkalkt und geschnitten zu werden. Die

Schnitte wurden mit Haematoxinin-Eosin gefärbt. Abb. 1 zeigt ein Übersichtsbild der mesialen Wurzel eines unteren Milchmolaren. Es ist nur noch oben am Kanaleingang und unten am Apex etwas

Pulpengewebe zu erkennen. Die übrige Pulpa ist vollkommen strukturlos und verwaschen. Sie ist vollkommen mit Reizdentin ausgefüllt. Es ist dieses ein sehr gutes Ergebnis, da ja, wie auch sehr deutlich auf dem Bild zu sehen ist, die Resorption bereits eingesetzt hat und die Pulpa nicht mehr so funktionstüchtig ist wie in einem anderen Zahn. Die Pulpa war übrigens operativ freigelegt und wurde dann amputiert.

Abb. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt der Pulpa von Abb. 1. Bei dieser Vergrößerung sieht man sehr deutlich, daß

das Pulpagewebe vollkommen verschwunden und durch Reizdentin ersetzt ist. Links unten erkennen wir deutlich ein quergetroffenes Gefäß, welches noch in Verkalkung begriffen ist. Rechts oben ist ein vollkommen verkalktes Gefäß zu erkennen. Durch das Schneiden hat sich die Pulpa von der Dentinwand abgelöst, wodurch rechts und links die beiden hellen Streifen entstanden sind.

Zusammenfassung.

Pulpatect I eignet sich sehr gut zur Behandlung von Milchzähnen. Die funktionstüchtige Pulpa verkalkt vollkommen und bildet somit eine biologische Wurzelfüllung. Wie aus den Rönt-

genbildern ersichtlich ist, wird die Resorption der Wurzeln in keiner Weise gestört. Außerdem bedeutet die Amputation eine große Zeitersparnis, da der Zahn in einer Sitzung vollkommen fertig behandelt wird.

Am Schlusse meiner Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Prof. Dr. J. M ü n ch für die freundliche Überlassung des Themas sowie seine Unterstützung meinen besten Dank auszusprechen.

Ich versichere hiermit ehrenwörtlich, daß ich vorstehende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfaßt und außer der angegebenen Literatur keine anderen Quellen und Hilfsmittel benützt habe.

A d o l f W a ß m a n n.

Literaturverzeichnis.

Andreae: Die Behandlung der Milchzähne unter besonderer Berücksichtigung der Weiser'schen Gangränbehandlung. Korresp. Blatt f. Zahnärzte 1929, Heft 7—9.

Bandow: Die rationelle Behandlung des Kindergebisses durch konservierende und orthodontische Maßnahmen. D. Z. W. 1933.

Basarke: Milchzahnbehandlung. D. Z. W. 1932.

Bauer: Über die apikale Milchzahnparadentitis und ihre Folgen für den Ersatzkeim. Zeitschr. f. Stomatologie 1932.

Blume: Zahnschäden am Kindergebiß, ein Beitrag zur Ernährungsfrage. Ärztl. Wegweiser 1931, Nr. 16.

Bustin: Über die Wirkung der Milchzahnextrakion auf das Wachstum der bleibenden Zähne. Zeitschr. f. Stomatologie 1932.

Darenberg: Notwendigkeit der Erhaltung der Milchzähne. Dissert. Würzburg 1923.

Fischer: Über Pflege und Behandlung des Milchgebisses im Kindesalter. Münchner Med. Wochenschr. 1933.

Grabner: Die Instandhaltung des Milchgebisses. Zeitschr. f. Stomatologie 1933.

Guhrauer: Kariesprophylaxe während der Schwangerschaft und in den ersten Jahren des Kindesalters. Schweiz. Monatsschr. f. Zahnheilkunde 1934.

Kimmel: Über die Behandlung der Milchzähne. Z. R. 1932.

Kronfeld: Behandlung der Kinderzähne. Zeitschr. f. Stomatologie 1927.

Münch: Konservierende Zahnheilkunde.

„ Über die Vorgänge der Kalkeinlagerung in die Pulpa.

„ Neue Erfahrungen und Richtlinien für die Pulpaamputation und für die Wurzelfüllung. Z. R. 1932.

„ Über die Biologischen Vorgänge an amputierten Pulpen. Zeitschr. f. Stomatologie 1932.

„ Das Pulpa- und Wurzelbehandlungsproblem im Lichte der neueren Forschungen. D. Z. W. 1933.

„ Fehlerquellen bei der Wurzelbehandlung. D. Z. W. 1932.

„ Ziele und Grenzen der konservierenden Zahnheilkunde. Z. R. 1933, Nr. 36.

Nüsslein: Die Behandlung der Milchzähne. Z. R. 1930.

Oppenheimer: Zur konservierenden Zahnbehandlung des Kindes. D. Z. W. 1933.

Passow: Milchzahnbehandlung. D. Z. W. 1933.

Rebel: Die Erkrankungen des Milchgebisses mit Einschluß der Dentitionsanomalien und der sog. Dentitionskrankheiten.

Spanier: Dentale Infektion und Allgemeinerkrankungen im Kindesalter. Z. R. 1930.

Stein: Zur Milchzahnbehandlung. Zeitschr. f. Stomatol. 1931.

Tholuck: Die Behandlung der Milchzähne.

v. Velasco: Ziele und Grenzen der konservierenden Behandlung des Milchgebisses. Dissertation Würzburg 1932.

Walkhoff: Konservierende Zahnheilkunde.

Lebenslauf.

Am 19. August 1910 wurde ich Adolf Karl Wassmann als Sohn des Postinspektors Theodor Wassmann in Hannover geboren. Dort besuchte ich die Herschelschule (Oberrealschule) und bestand Ostern 1930 die Reifeprüfung. Ich studierte dann ein Semester an der Tierärztlichen Hochschule Hannover. Darauf studierte ich in Würzburg noch 6 Semester Zahnmedizin. Hier erhielt ich am 23. Februar 1934 die Approbation als Zahnarzt. Seit 10. April 1934 bin ich Volontärassistent in der Universitätszahnklinik zu Würzburg.